

ANNÉE 1938

THÈSE

POUR LE

183

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

GRODZENCZYK David

Né le 16 Février 1905 à Wilno (Pologne)

ASSAINISSEMENT

des

Eaux potables de la Ville de Rouen

Président : M. TANON, Professeur

Imprimerie PIÉTRINI, 13, Rue de la Vicomté, Rouen

ANNÉE 1938

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

GRODZENCZYK David

Né le 16 Février 1905 à Wilno (Pologne)

ASSAINISSEMENT

des

Eaux potables de la Ville de Rouen

Président : M. TANON, Professeur

Imprimerie PIÉTRINI, 13, Rue de la Vicomté, Rouen

LE DOYEN TIFFENEAU

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE. Pathologie chirurgicale.
 BARIÉTY. Pathologie médicale.
 BÉNARD (Henri). Pathologie médicale.
 BERNARD Étienne. Pathologie médicale.
 BESANÇON Justin. Hydrologie.
 BOULIN. Pathologie médicale.
 BULLIARD. Histologie.
 CATHALA. Pathologie médicale.
 CHEVALLIER. . . Pathologie médicale.
 COSTE. Pathologie médicale.
 DOGNON. Physique.
 FEY. Urologie.
 FUNCK. Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD. . . . Parasitologie.
 GASTINEL. . . . Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.
 Pathologie chirurgicale.
 GAYET. Physiologie.
 DE GENNES. . . Pathologie médicale.
 GIROUD. Histologie.
 HAGUENAU. . . Pathologie médicale.
 HALPHEN. . . . Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD. Pharmacologie.
 HUGUENIN. . . . Anatomie pathologique.
 JOANNON. . . . Hygiène.
 LACOMME. . . . Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL. . . Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LELONG. Pathologie médicale.
 LEMAIRE. Pathologie expérimentale.
 LEVEUF. Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY. . . Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MÉNÉGAUX. . . Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET. . . Pathologie médicale.
 MOREAU. Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN. . . . Pathologie médicale.
 OBERLING. . . . Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS.
 Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIÈVRE. . Médecine légale.
 PORTES. Obstétrique.
 RENARD. Ophtalmologie.
 RICHET. Physiologie.
 SANNIÉ. Chimie biologique.
 SÉNÈQUE. Pathologie chirurgicale.
 TROISIER. . . . Pathologie expérimentale.
 TURPIN. Pathologie médicale.
 VIGNES. Obstétrique.
 WILMOTH. . . . Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.

ALGLAVE. Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET. Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 GUÉNIOT. Obstétrique.

MM.

LARDENNOIS. . . Pathologie chirurgicale.
 LEROUX. Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 VAUDESCAL. . . Obstétrique.

IV. -- AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE. . .	} Clinique médicale.	BASSET.	} Clinique chirurgicale.
AUBERTIN		BROCQ	
BRULÉ		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER	
CHIRAY.		HEITZ-BOYER . . .	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU	
LIAN		SCHWARTZ.	
PASTEUR VALLERY-RADOT . . .		VELTER.	
SÉZARY.			

MM.	
ECALLE.	} Clinique obstétricale.
LE LORIER.	
LÉVY-SOLAL.	
METZGER.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé. .	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans ses dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

*Ils m'ont toujours montré le chemin du devoir
et entouré de la plus tendre affection. Qu'ils
veuillent bien trouver ici l'assurance de mon
profond amour.*

A MON FRERE

« Sublimo corde »

A MA BELLE-SŒUR

Avec toute mon affection

A TOUS LES MIENS ET A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON
Officier de la Légion d'Honneur
Professeur d'Hygiène et de Médecine Préventive
à la Faculté de Médecine de Paris

*Dont nous avons eu le très grand honneur d'être
l'élève et qui a bien voulu nous inspirer ce sujet
de thèse et accepter la présidence de notre Jury.
Nous lui adressons ici l'assurance de notre profond
respect et de notre gratitude pour l'enseignement
qu'il nous a prodigué.*

A MES MAITRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX DE PARIS

A MON JURY DE THESE

A MONSIEUR LE DOCTEUR E. PERRIER

Directeur du Bureau d'Hygiène de Rouen

*Qui nous a toujours reçu avec une extrême
bienveillance et qui a sacrifié des moments précieux
pour nous conseiller et nous guider dans l'élabo-
ration de ce travail.*

*Qu'il veuille bien trouver ici, avec tous nos
remerciements, l'expression de notre sincère recon-
naissance.*

INTRODUCTION

I. — SITUATION DE LA VILLE

La Ville de Rouen est une des cités les plus anciennes et les plus importantes de France par sa population, son commerce et ses manufactures. Sa position géographique est déterminée par 49° 26' 29'' latitude nord et 1° 14' 32'' longitude ouest (méridien de Paris). Située sur la Seine, qui coule de l'est à l'ouest, à 120 kilomètres en aval de Paris, bâtie sur des terrains crétacés, elle s'étend sur une superficie de 2.068 hectares, soit environ 20 kilomètres carrés de part et d'autre du fleuve dont elle borde les deux rives sur une longueur de 5 kilomètres environ.

Sur la rive gauche, s'étend, sur 700 hectares, le quartier Saint-Sever ; le relief du sol est peu accusé, l'altitude variant entre 6,60 près de la gare Saint-Sever et 15,90 vers la limite sud, proche le Jardin des Plantes. Au sud de ce quartier de la ville s'étend une vaste plaine où se développent les communes de Petit-Quevilly, Grand-Quevilly et Sotteville. Cette plaine, qui se relève vers le sud, est couverte en partie par la forêt du Rouvray, dont les points les plus élevés ne dépassent pas l'altitude 100.

Sur la rive droite, 1.400 hectares occupent l'espace compris entre deux vallées secondaires : en amont, celle de Darnétal, où coulent les rivières le Robec et l'Aubette ; en aval, la vallée de Bapeaume, où coule la rivière de Clères et Cailly.

Sur cette même rive, la ville est dominée par une série de hauteurs l'abritant du côté du nord et qui sont en allant de l'est à l'ouest : la côte des Sapins, le Mont-Fortin, le Mont-aux-Malades et le Mont-Riboudet. Ces coteaux se relient les uns aux autres et se rattachent à un même massif légèrement découpé par des vallons très courts et à pentes rapides.

Ce massif sépare les vallées de Darnétal et de Bapeaume et le plateau qui le couronne, à une altitude de 150 à 160 mètres, est occupé par les communes de Bihorel, Boisguillaume et Mont-Saint-Aignan.

La vallée de Darnétal, dans sa partie inférieure, est dirigée de l'est à l'ouest, et les deux rivières l'Aubette et le Robec qui l'arrosent, vont se jeter dans la Seine à Rouen même, après avoir traversé le quartier Martainville.

Entre la partie inférieure de la vallée de Darnétal et la vallée de la Seine s'avance, comme un promontoire, la côte Sainte-Catherine, dominant le quartier du Mont-Gargan.

L'orographie de la partie de la Ville située sur la rive droite de la Seine présente, à l'encontre de ce qui est observé sur la rive gauche, des dénivellations extrêmement importantes : les cotes d'altitude varient, en effet, entre 5,75 sur les quais et 142 mètres en divers points de la périphérie ; dans la partie centrale de la cité, limitée par la Seine et la ceinture des boulevards, c'est-à-dire dans l'agglomération principale, le niveau du sol est compris entre 5,75 et 50 mètres en allant du sud au nord.

II. — POPULATION

La population actuelle de Rouen est de 122.832 habitants, valeur correspondant à un coefficient moyen de 60 habitants par hectare. Mais, en réalité, le coefficient réel varie très sensiblement suivant les régions de la ville.

1 ^{er}	canton	:	317	habitants	par	hectare
2 ^e	—	:	218	—		
3 ^e	—	:	363	—		
4 ^e	—	:	242	—		
5 ^e	—	:	33	—		
6 ^e	—	:	42	—		

Etat actuel de l'alimentation en eau potable de la ville de Rouen

L'alimentation en eau potable de la ville de Rouen est assurée par deux groupes de sources :

1° Par un prélèvement de 225 litres par seconde aux sources du Robec, qui émergent à Fontaine-sous-Préaux, à l'altitude de 67 mètres dans la partie moyenne de la craie marneuse ;

2° Par un autre prélèvement d'environ 110 litres par seconde, provenant des sources de Saint-Jacques, à Darnétal, de même origine et émergeant à l'altitude de 20 mètres.

Le volume total des eaux amenées à Rouen est d'environ 30.000 mètres cubes par jour.

Les eaux des sources du Robec sont dirigées sur Rouen par un aqueduc maçonné, en conduite libre, visitable, aboutissant dans un réservoir contigu à l'usine élévatoire de la Jatte édifiée en bordure de l'avenue du Cimetière Monumental. Ce réservoir, d'une capacité de 6.000 mètres cubes, a son radier à la cote 58.50 et son trop-plein à 61.95.

Les eaux des sources de Saint-Jacques sont refoulées directement dans le réseau urbain par un groupe électro-pompe établi à proximité du captage à Darnétal.

A l'usine de la Jatte, une partie des eaux est dirigée vers le réservoir de Sainte-Marie, établi au haut de la rue de la République. Cet ouvrage, d'une capacité de 5.800 mètres cubes, a son radier à la cote 40 et son trop-plein à l'altitude 44.85 ; il communique par une conduite maîtresse de 5.200 mètres de longueur et 0.400 de diamètre avec le réservoir dit du Champ de Courses, dont la capacité utile est de 10.400 mètres cubes, le radier étant à la cote 40.50 et le

trop-plein à 45.50. Le franchissement de la Seine par la conduite maîtresse s'effectue par le Pont Corneille. On voit de suite que toute la rive gauche de Rouen est tributaire de cette conduite et qu'une mise hors service accidentelle de cet émissaire compromettrait gravement l'alimentation publique d'une région représentant le tiers du territoire de la ville.

Une seconde fraction de l'eau arrivant à la Jatte est refoulée par les machines de cette usine vers le réservoir des « Sapins », d'une capacité de 400 mètres cubes dont le radier est à l'altitude 164.83 avec trop-plein à la cote 172.85.

Enfin, une troisième fraction est refoulée dans le réservoir d'Ernemont édifié dans la rue du même nom. La capacité de cet ouvrage est de 2.000 mètres cubes, son radier à la cote 89 et son trop-plein à la cote 92.85.

Le réseau urbain de distribution des eaux de source comprend dès lors quatre étages :

a) étage supérieur alimenté par le réservoir des Sapins desservant la zone territoriale comprise entre les altitudes 80 et 156 ;

b) étage haut alimenté par le réservoir d'Ernemont, desservant les zones comprises entre 46 et 80 mètres ;

c) étage moyen alimenté par le réservoir de la Jatte, desservant les zones comprises entre les altitudes 21 et 45 mètres ;

d) étage inférieur alimenté par les réservoirs de Sainte-Marie et du Champ de Courses, desservant les quartiers de la ville d'altitude inférieure à 24 mètres.

Tout récemment, ces dispositions viennent d'être améliorées par l'aménagement de deux stations de relèvement avec réservoir spécial, destinées à assurer la desserte de deux quartiers insuffisamment alimentés, le quartier du « Mont-Gargan », à l'est de la ville, et le quartier du « Bel-Air » au nord-ouest.

C'est ainsi que le premier de ces quartiers dispose d'une station de relèvement avec électro-pompe établie rue de la Chasse, dont le rôle est de refouler de l'eau en prove-

nance du réseau d'Ernemont ou à volonté de celui de Sainte-Marie dans un nouveau réservoir de 500 mètres cubes construit sur la côte Sainte-Catherine, les altitudes du radier et du trop-plein de cet ouvrage étant respectivement de 117 et 122 mètres.

Le quartier du Bel-Air dispose, à son tour, d'une station d'électro-pompe établie cavée Saint-Gervais, refoulant une partie de l'eau du réseau d'Ernemont dans un réservoir de 500 mètres cubes établi au Mont-aux-Malades, sur le territoire du Mont-Saint-Aignan, à l'altitude de 121, le trop-plein étant à 126 mètres.

La composition chimique des eaux d'alimentation de la Ville de Rouen

L'analyse des prélèvements faits le 21 avril 1932, à Fontaine-sous-Préaux et à Saint-Jacques-sur-Darnétal, a donné les résultats suivants :

	Fontaine- sous-Préaux	St-Jacques- sur-Darnétal
Degré hydrométrique : total....	23°5	23°
— permanent.	4°	4°
— temporaire.	19°5	19°
Résidu sec à 180°, par litre....	0 gr. 325	0 gr. 310
Alcalinité (en CO ³ Ca) —	0 265	0 220
Silice (SiO ²) —	0 003	0 003
Sulfates (en SO ⁴ Ca) —	0 003	0 003
Chlorures (en Na Cl) —	0 020	0 020
Nitrates (en NO ³ K) —	0 005	0 005
Ammoniaque (en NH ³) —	néant	néant
Nitrites (en NO ² K) —	néant	néant
Matières organiques (en O), par litre, en sol. alcaline.....	0 0004	0 0004
Chaux totale (CaO), par litre...	0 145	0 120
Magnésie totale (MgO) — ...	0 005	0 004
Phosphates — ...	néant	néant

Histoire de l'assainissement des eaux d'alimentation de Rouen

Dans les rapports annuels du Bureau Municipal d'Hygiène de la Ville de Rouen, la question de l'assainissement de l'eau figure pour la première fois en 1915 et y est traitée d'une façon très détaillée.

A la date du 19 février 1915, le Conseil municipal de Rouen décida que l'eau d'alimentation de la Ville serait traitée par l'hypochlorite de soude en vue de prévenir le développement épidémique de la fièvre typhoïde.

Il était surtout sage d'éliminer cette cause possible de contamination en un moment où une population, accrue par la présence de soldats de tous âges et de réfugiés vivant dans des conditions d'existence toutes particulières, constituait un terrain des plus favorables.

M. le Ministre de l'Intérieur avait recommandé le procédé de l'hypochlorite dans une circulaire du 25 septembre 1914.

Parallèlement aux conseils de l'autorité française, la Ville de Rouen avait, en outre, à répondre aux sollicitations pressantes de l'autorité militaire anglaise. Les officiers sanitaires des armées britanniques avaient, en effet, dans diverses expéditions, été dans la nécessité de recourir à ce procédé et avaient acquis des connaissances pratiques qui leur permettaient d'affirmer que le traitement à doses très faibles serait efficace et inoffensif.

Les pourparlers entre le Service sanitaire britannique et le Bureau d'hygiène remontent au mois de décembre 1914, le vote du Conseil municipal est du 19 février 1915 et le

début de la mise en exécution définitive de la mesure est du 1^{er} avril 1915.

L'espace de temps écoulé de décembre 1914 à avril 1915 a été employé à mettre au point les moyens pratiques de réaliser l'assainissement de l'eau de façon à éviter tout incident susceptible de déconsidérer la méthode.

La première indication recueillie à ce sujet a été fournie par les officiers sanitaires britanniques, qui affirmaient que des doses infinitésimales telles que 25 centièmes de milligramme de chlore pour un litre d'eau suffisaient pour assurer l'épuration bactériologique.

Comme la notice ministérielle indiquait pour dose moyenne 80 centièmes de milligramme et que l'Administration municipale voulait prendre l'avis des Assemblées sanitaires, les officiers britanniques exprimèrent la crainte que des conditions trop rigoureuses ne soient imposées et que, pour répondre à des vues théoriques, on n'exigeât le déversement de doses trop élevées qui auraient pu donner à l'eau un goût chloré et déconsidérer ainsi le procédé.

La Commission sanitaire de l'arrondissement de Rouen, qui fut la première assemblée sanitaire consultée, voulut bien émettre un avis favorable, à condition que l'opération soit dirigée par le docteur Panel, en qualité de Directeur du Bureau d'hygiène de la Ville de Rouen.

Après trois mois d'études, où le taux du stérilisant fut fixé à un chiffre oscillant entre 12 et 50 centièmes de milligramme par litre d'eau, le procédé suivant a été mis en pratique.

Nous reproduisons ci-dessous une partie du rapport moral annuel du Bureau d'hygiène (année 1935) :

« Nous avons établi le déversement au départ des
« sources. Pour déverser goutte à goutte et régulièrement, de
« façon que des espaces de temps égaux correspondent à des
« quantités égales de liquide déversé, nous avons tenté d'utiliser le principe du vase de Mariotte, recommandé par la
« notice ministérielle. Nous avons rencontré quelques difficultés et c'est assurément la manœuvre qui nous a fait

« perdre le plus de temps. Nous conseillons de ne pas
« compter sur ce moyen, théoriquement excellent, mais
« défectueux dans la pratique.

« Etant données les quantités d'eau à traiter et les quan-
« tités d'hypochlorite à déverser, proportion qui sera précisée
« ci-après, il est impossible de songer à déverser la solution
« d'hypochlorite (à 30° chl. fr.) pure dans l'eau et cela
« pour plusieurs raisons.

« Il est impossible d'obtenir une précision même appro-
« ximative d'un robinet pour un débit très faible. Comme
« dans l'espèce il s'agit d'une opération industrielle et non
« d'une expérience de laboratoire, l'appareil déverseur, tout
« en visant une parfaite régularité, ne peut être un véritable
« appareil de précision ; il est bon d'affaiblir l'importance
« de ses variations possibles en diminuant la concentration du
« liquide déversé dans les limites désirables.

« Enfin, il y a une raison majeure, c'est que la solution
« concentrée d'hypochlorite, dite extrait de Javel, produit
« commercial que l'on peut avoir du mal à se procurer et
« que l'on doit prendre comme il est dans les moments de
« crises qui en justifient l'emploi urgent, ne s'écoule pas
« régulièrement d'un robinet réglé pour les doses qu'il fau-
« drait. Du fait des conditions de température et d'hygro-
« métrie où l'on se trouve placé, le robinet, après avoir
« coulé un certain temps, s'arrête par obstruction.

« On ne peut songer à étendre l'extrait de Javel d'eau
« distillée, il faut prendre l'eau de la source. Nos eaux sont
« calcaires, une partie des sels calcaires étant dissous grâce
« à l'acide carbonique, l'extrait de Javel alcalin neutralise
« l'acide carbonique et précipite du carbonate de chaux. Que
« l'on ne croie pas que c'est là un petit inconvénient : robi-
« nets et tuyauteries seront obstrués par des cristaux, qui
« modifieront d'abord le débit et finalement interrompent le
« déversement.

« Nous avons créé un dispositif qui obvie à tous ces
« inconvénients et qui a fonctionné pendant un an sans un
« arrêt et sans une irrégularité appréciable. Il est très simple.

« Un vase supérieur reçoit le mélange d'eau et d'extrait de
« Javel et n'est mis en service qu'après un temps assez pro-
« longé permettant une décantation. Pour cela, il faut que
« cet élément de l'appareil soit double, pour que l'un soit
« au repos pendant que l'autre travaille. Ce vase supérieur
« alimente un vase inférieur, de façon à lui maintenir un
« niveau constant, réglé par un tube de trop-plein. Ce second
« vase faisant peser sur la lumière du robinet une colonne de
« liquide constante, le robinet peut être réglé pour un débit
« qui ne varie pas. Ajoutez des tubes de niveau permettant
« de lire les variations du liquide dans le vase supérieur et
« de constater la situation fixe de celui du vase inférieur,
« disposez des filtres en bonne place pour retenir tout corps
« volumineux pouvant obstruer le robinet et vous aurez un
« appareil sur lequel vous pourrez compter.

« Nous insisterons pour remarquer que la seule irrégula-
« rité possible à un tel système est une diminution de débit,
« jamais une augmentation. La robinetterie étant en verre, il
« se forme une adhérence infrangible entre le bouchon et la
« bouteille. L'hypochlorite de soude qui paraît, au premier
« abord, être lubrifiant et faciliter les glissements, agit un
« peu de la même façon que la solution de soude, et il
« faut vaincre une petite résistance quand on veut modifier
« la lumière d'un robinet. »

Le procédé décrit ci-dessus fonctionna régulièrement pendant les années qui suivent.

Nous lisons dans le rapport annuel de 1919 la conclusion suivante :

« 1° La javellisation, telle qu'elle est pratiquée à Rouen, paraît inoffensive ;

« 2° Elle est suffisante pour assurer la désinfection des
« eaux au départ des sources, mais insuffisante pour donner
« d'une manière certaine et permanente aux consommateurs
« des eaux désinfectées. La cause en réside dans des rentrées
« d'eau de nature et d'origine inconnues et d'importance

« variable le long de la canalisation d'amenée ainsi que dans
« une protection insuffisante des réservoirs.

« 3° En attendant les modifications nécessaires, la javel-
« lisation peut être conservée comme procédé d'attente, mais
« doit être modifiée de façon à assurer la désinfection de la
« totalité des eaux distribuées. »

En 1931, un appareil S. A. D. E. fut installé à la station de Fontaine et un appareil Buneau-Varilla à Carville.

ETAT ACTUEL

DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX POTABLES

DE LA VILLE DE ROUEN

I. — FONTAINE-SOUS-PREAUX

Les eaux de source de Fontaine-sous-Préaux, qui proviennent de la partie moyenne de la craie turonienne dont la perméabilité est relative, sont exposées à des perturbations de leur état normal, parce que les nombreuses bêttoires existant sur leur périmètre d'alimentation favorisent, dans le réseau aquifère qui les alimente, l'irruption rapide d'eaux de ruissellement plus ou moins souillées dont la filtration naturelle, au passage des terrains traversés, n'a pu s'effectuer convenablement. Cette arrivée brusque de précipitations atmosphériques a pour résultat d'aggraver l'état de turbidité des eaux captées et ce qui est le plus grave, d'y apporter parfois des germes pathogènes recueillis au cours du trajet superficiel de ces eaux parasites.

Jusqu'à 1936, les sources de Fontaine-sous-Préaux, de même que celles de Carville, qui assurent l'alimentation rouennaise, étaient soumises à la stérilisation permanente par le traitement au chlore (javellisation), la filtration n'étant jamais réalisée. Or, suivant le degré de turbidité de l'eau, variable avec la fréquence et l'importance des avalaisons, des modifications corrélatives du dosage de chlore devaient être pratiquées et il arrivait fréquemment que les eaux ainsi traitées

prenaient une saveur phéniquée ou de moisi et un aspect peu engageant pour la consommation ; c'est pourquoi à propos d'une demande de prélèvement complémentaire aux sources, le Conseil Supérieur d'Hygiène a engagé la ville de Rouen à associer à la stérilisation des eaux un dispositif permettant la filtration, sinon permanente, du moins pendant les périodes où leur turbidité est accidentellement aggravée sous l'influence de précipitations atmosphériques.

a) *Filtration des eaux du Robec à Fontaine-sous-Préaux*

Les filtres employés sont des filtres dits « rapides » à emploi de coagulant.

Les procédés de filtration actuellement en usage envisagent l'emploi de filtres à sable submergé à marche lente ou rapide. Les premiers offrent peut-être de meilleures garanties, mais ils exigent des emplacements considérables puisque la vitesse de filtration n'excède guère 6 à 8 mètres cubes par mètre superficiel de filtre et par 24 heures ; en outre, les frais d'exploitation sont élevés et ces appareils se prêtent mal à une utilisation intermittente. Les filtres rapides, associés à l'emploi de substances coagulantes, favorisant la décantation préalable, nécessitent, au contraire, moins de place, car leur vitesse de filtration peut atteindre 100 m³ par jour et par mètre carré de surface filtrante ; ils ont, en outre, l'avantage de pouvoir être mis rapidement en service, ce qui est intéressant dans le cas d'un emploi intermittent comme c'est le cas pour les sources de Fontaine-sous-Préaux.

Toutes ces considérations semblèrent, dès lors, militer en faveur de la filtration « rapide » avec coagulation préalable, par le sulfate d'alumine par exemple, dont l'emploi est généralement apprécié.

Les installations adoptées se composent, après le partage des eaux :

1° D'un bâtiment de partage et de distribution de sulfate d'alumine, comprenant à l'étage supérieur 5 bacs de disso-

lution d'une capacité de 1.000 litres chacun. L'eau de dissolution est relevée dans ces bacs à l'aide d'un groupe moto-pompe de 5 m. 3 H placé à l'étage inférieur. La solution, préparée dans 4 de ces bacs, alimente par gravité deux vases à niveau constant destinés à régler l'écoulement de la dite solution dans l'eau à traiter.

L'addition de la solution dans l'eau à traiter se fait dans une première bêche d'arrivée d'eau brute et le mélange se fait ensuite dans une autre bêche comportant un faux plancher composé de barreaux en béton armé et supportant une couche de cailloux. L'eau brute reçoit ainsi une charge de sulfate d'alumine de 1 à 10 gr. (Cette charge peut aller jusqu'à 30 gr. par m. c. d'eau à traiter).

2° Deux bassins de décantation de 835 m. c. de capacité (volume correspondant à une heure du débit envisagé) où l'alumine entraîne au fond des bassins le sulfate de chaux formé et une partie des matières en suspension dans l'eau brute. A cet effet, ils présentent des parois transversales formant chicane permettant au courant d'être tantôt ascendant, tantôt descendant et assurant une bonne floculation de l'alumine ;

3° De bassins filtrants où une partie de l'alumine formée se dépose en surface et améliore la filtration.

Ces installations se composent de 8 cellules comportant deux compartiments.

Les cellules comportent un faux plancher, composé de dalles perforées en ciment armé reposant sur des dés en béton.

Ce plancher sert ainsi de support à la matière filtrante constituée par une couche de gravillon et de sable calibré.

L'eau arrive sur les cellules filtrantes par un canal central communiquant avec celles-ci par l'intermédiaire de vannes murales métalliques.

Un réseau de canalisations en fonte et tuyaux de ciment perforés, installés entre le radier des cellules et le faux plancher perforé, permet l'injection d'air et d'eau destinés au décolmatage.

Le réseau est alimenté par une nourrice aérienne en fonte ; sous le caniveau central, un couloir est aménagé permettant le passage des canalisations de sortie d'eau filtrée et d'évacuation des boues.

La vitesse de filtration choisie est de 66 m^3 par m^2 de surface filtrante par 24 heures.

La surface utile est de 360 m^2 répartie en 8 cellules ;

4° D'une chambre de manœuvre des filtres, qui abrite le matériel mécanique et électrique suivant :

Un groupe moteur surpresseur d'air destiné au refoulement d'air dans le réseau des tuyaux perforés décrit précédemment.

Un groupe moto-pompe destiné à aspirer l'eau filtrée dans le réservoir d'eau filtrée et à la refouler dans les tuyauteries de départ d'eau filtrée pour le nettoyage des cellules.

5° Appareils régulateurs de débit ; savoir :

8 régulateurs de débit (un pour chaque cellule).

6° D'un réservoir d'eau filtrée destiné à accumuler l'eau nécessaire au nettoyage des cellules.

7° D'une canalisation d'évacuation des boues et de trop-plein servant à l'évacuation des eaux de nettoyage et des eaux provenant des déversoirs de trop-plein des bassins de décantation.

Les eaux de Robec ainsi filtrées sont soumises aux analyses chimiques et bactériologiques.

Résultats de la filtration

Les résultats obtenus sont les suivants :

1° L'eau à la sortie des filtres est claire et limpide vue sous cinq mètres d'épaisseur.

La mesure de limpidité s'effectue à l'aide d'un tube de 10 centimètres de diamètre et de 5 mètres de longueur fermé à ses extrémités par deux glaces.

Le tube étant rempli d'eau, un observateur doué d'une vue normale devra lire à une distance de 6 mètres des caractères d'imprimerie de dimensions appropriées ou compter à cette même distance des carreaux noirs de 1 cm. de côté placés en damier sur un fond blanc, avec ou sans position sur un fond blanc, avec ou sans position sur le trajet de ses rayons visuels, d'un tube rempli d'eau clarifiée ;

2° Les filtres retiennent au delà de 95 0/0 de matières macroscopiques en suspension dans l'eau, mais il ressort des séries d'analyses bactériologiques quantitatives que le nombre de bactéries en suspension dans l'eau n'est pas très sensiblement diminué dans l'eau filtrée (diminution de l'ordre de 50 à 75 0/0 pour les analyses les plus favorables).

Par contre, deuxensemencements ont montré l'augmentation du nombre des colonies microbiennes après filtration.

Pour ce qui concerne les analyses bactériologiques qualitatives, le colibacille se retrouve d'une façon presque constante après filtration.

Les variations de composition pour ce qui concerne la teneur de matières organiques en dissolution ont été de l'ordre de 1 à 3 décimilligrammes en moyenne ; il a été trouvé une seule fois des traces de sulfate d'alumine.

Nous reproduisons ici trois résultats de ces analyses effectuées à trois mois différents de l'année 1936 :

14 février 1936 :

Matières organiques en (O) sol. alc.	0.0006	0.0002
Ammoniaque	néant	néant
Nitrites	»	»
Nitrates (en NO^3K)	0.010	0.010
Chlorures (en NA cl)	0.015	0.015

12 mars 1936 :

Matières organiques (en O)	0.0005	0.0002
Ammoniaque	néant	néant
Nitrites	»	»
Nitrates en ($\text{N.O}^3\text{K}$)	0.005	0.005
Chlorures en (N.a.cl.)	0.015	0.015

2 mai 1936 :

Matières organiques	0.0002	0.0001
Ammoniaque	néant	néant
Nitrites	»	»
Nitrates	0.005	0.005
Chlorures	0.015	0.015

Le résultat de la filtration de l'eau à Fontaine-sous-Préaux peut se résumer de la façon suivante :

La clarification est parfaite, la composition chimique de l'eau n'est pas modifiée, 0.0002 de matières organiques en moyenne sont retenues, mais l'épuration bactérienne reste très imparfaite.

b) Stérilisation

Le poste de stérilisation par l'hypochlorite est installé à la sortie même des filtres.

L'installation comprend un bassin d'eau filtrée de 1.000 litres et un bassin d'eau de Javel (28-30°) de 500 litres qui permettent le mélange dans 3 bacs de dissolution de 1.800 litres chacun où le mélange effectué titre en pratique 2 à 5° chlorométriques.

Deux distributeurs à niveau constant (à flotteurs et obturateur à pointeau) avec tubes de charge, doseurs et rampe de dissolution munie de tubes de déversement plongeant à différents étages dans la masse d'eau de l'effluent d'eau filtrée.

Le taux du stérilisant pour les eaux de Fontaine-sous-Préaux s'établit en moyenne à 3,4 décimilligrammes suivant les différentes saisons de l'année.

Les doses de chlore nécessaire varient non seulement suivant le débit, mais encore suivant la composition de l'eau ; si celle-ci varie par exemple pour les eaux qui se troublent à la suite des pluies, il est nécessaire de faire varier le dosage.

Pratiquement, la détermination du dosage de chlore libre à introduire est faite par la recherche du test de chlore (1) et du test-gamme (2).

Pour les eaux de Fontaine-sous-Préaux, il existe une autre raison pour laquelle le taux de 3,4 qui paraît être légèrement poussé doit être appliqué :

Dans son parcours entre le poste de stérilisation et la ville de Rouen, l'aqueduc d'amenée reçoit des multiples sourcins dont le débit peut être évalué approximativement à 600 m³ par jour.

(1) Test de chlore est la quantité de chlore disparue dans un temps déterminé.

(2) Test-gamme est la quantité minimum de chlore à ajouter à l'eau pour que pendant un temps déterminé, il subsiste toujours dans cette eau une petite quantité de chlore libre.

La suppression de cet apport envisagée déjà en 1903 reste pour le moment pratiquement irréalisable, car elle entraînerait l'obligation de mettre l'aqueduc en chômage durant plusieurs jours consécutifs. Or, la ville de Rouen ne pouvant se passer de l'apport de Fontaine-sous-Préaux, cette suppression ne pourra être envisagée que lorsque la ville pourra disposer d'une quantité d'eau d'environ 20.000 m³ par jour.

« En conséquence, conclut le rapport de 1937 consacré à cette question, nous ne voyons, quant à présent, qu'une solution pratique : javelliser au taux nécessaire pour le traitement de sourcins, neutraliser le chlore en excès. »

Cette dernière mesure est obtenue actuellement grâce à l'introduction dans l'eau hyperjavellisée de l'hyposulfite de soude. Ce procédé, mis à l'essai pour la première fois en 1933 pour faire disparaître le goût désagréable que l'excès de chlore communiquait à l'eau dans certains quartiers, a été continué les années suivantes et paraît avoir donné un résultat satisfaisant.

II. — CARVILLE

Les sources de Carville, qui fournissent environ 10.000 mètres cubes d'eau par jour, sont moins exposées à des perturbations de leur état normal. De magnifiques travaux engagés en 1931 et terminés en 1933 ont considérablement amélioré les conditions du captage et les garanties de sécurité.

Des fouilles profondes poussées très loin dans le roc ont, en effet, assuré l'isolement complet des eaux, qui sont amenées en conduites parfaitement étanches jusqu'à l'usine de refoulement.

Bien que généralement pures, ces eaux, de même que celles de Fontaine-sous-Préaux, sont traitées par la micro-javellisation, sans toutefois subir une filtration préalable.

La régularité du débit de la solution javellisante est assurée par un appareil Buneau-Varilla.

Le taux du stérilisant durant toute l'année est maintenu, en principe, à 2 décimilligrammes 5.

LA SURVEILLANCE DES EAUX D'ALIMENTATION

La surveillance des eaux effectuée par le Bureau d'hygiène comporte deux sortes d'analyses : analyses chimiques effectuées avant et après filtration pour les eaux de Fontainesous-Préaux, avant javellisation pour les eaux de Carville, et analyse bactériologique pour les deux eaux réunies à leur arrivée en ville.

1° *Analyse chimique*

L'analyse périodique porte sur les matières organiques en O (solution alcaline) :

Ammoniaque ;
Nitrites ;
Nitrates ;
Chlorures.

a) FONTAINE-SOUS-PREAUX

La teneur en matières organiques varie suivant les différentes périodes de l'année.

En moyenne, ce taux s'établit à 0.0004, les chiffres extrêmes étant de 0.0006 et 0.0002.

La présence de l'ammoniaque et de nitrites n'a jamais pu être décelée dans les analyses effectuées périodiquement au Laboratoire municipal.

La teneur en nitrates et chlorures reste presque stable :

Nitrates : 0.010 — 0.005.

Chlorures : 0.015.

b) CARVILLE

La composition chimique des eaux de Carville est beaucoup plus stable. Le chiffre pour les matières organiques 0.0004 reste presque invariable tout le long de l'année.

Pour ce qui concerne les autres composés, les résultats des analyses chimiques sont les suivants :

Ammoniaque	néant.
Nitrites	néant.
Nitrates (en NO^3K).....	0.010.
Chlorures	0.010.

2° Analyse bactériologique

L'examen bactériologique porte sur la présence du colibacille. Régulièrement effectué durant toute l'année trois fois par jour sur l'eau prélevée dans les différents endroits de la ville, le contrôle bactériologique a montré dans les eaux traitées l'absence complète du colibacille, tandis que l'examen des eaux brutes a assez souvent décelé la présence de ce bacille.

RÉSULTATS

L'eau étant un des principaux facteurs dans la propagation de la fièvre typhoïde, c'est aux statistiques de cette maladie que nous nous adressons pour montrer les résultats de l'assainissement des eaux d'alimentation de la ville de Rouen.

Nous reproduisons ici un tableau comparatif de morbidité et de mortalité (chiffres absolus et pour 1.000 habitants) pendant les 37 dernières années.

Si l'on compare la moyenne annuelle de cas de fièvre typhoïde signalés en ville (population municipale pendant la dernière période de cinq ans (1933-1937) avec la moyenne d'une période quinquennale antérieure (1909 à 1913) par exemple, alors qu'il n'était pas encore question de la stérilisation de l'eau d'alimentation, on trouve, pour la première période (1933-1937) une moyenne annuelle de 11 et pour la deuxième période (1909-1913) une moyenne annuelle de 115.

Parallèlement à la morbidité, la mortalité a baissé dans des proportions appréciables.

En 1907, en tenant compte du chiffre de la population recensée en 1906, on trouve le pourcentage suivant de décès par fièvre typhoïde : 0.118 pour 1.000 habitants, et, trente ans plus tard, en 1934, en tenant compte de la population municipale recensée, ce chiffre tombe à 0.008 pour 1.000 habitants.

La chute simultanée de la morbidité et de la mortalité déclenchée en 1915, date du début de la javellisation, nous permet d'affirmer que c'est grâce à ce procédé qu'une amélioration remarquable a été obtenue.

Tableau I

FIEVRE TYPHOIDE
ET FIEVRES PARATYPHOIDES

Cas et décès déclarés au Bureau d'hygiène

ANNÉE	Population Totale recensée	MORBIDITÉ	MORTALITÉ	
		En chiffres absolus	En chiffres absolus	Proport. pour 1.000 habit.
1900	112.657	216	51	0.453
1901	116.316	113	30	0.257
1902		110	30	0.257
1903		599	96	0.826
1904		136	21	0.189
1905		112	19	0.163
1906	118.459	147	26	0.219
1907		106	23	0.189
1908		108	25	0.211
1909		109	17	0.144
1910		98	14	0.119
1911	124.987	298	51	0.421
1912		266	47	0.376
1913		80	15	0.120
1914		191	38	0.304
1915		156	26	0.200
1916		64	13	0.104
1917		74	21	0.160
1918		66	21	0.160
1919		70	11	0.088
1920		52	12	0.096
1921	123.712	53	9	0.073
1922		27	5	0.040
1923		40	10	0.085
1924		39	4	0.035
1925		20	4	0.035
1926	122.898	17	1	0.008
1927		29	3	0.025

ANNÉE	POPULATION MUNICIPALE	MORBIDITÉ	MORTALITÉ	
		En chiffres absolus	En chiffres absolus	Proport. pour 1.000 habit.
1928	122.957	50	7	0.057
1929		54	13	0.106
1930		31	5	0.046
1931		20	9	0.072
1932		24	2	0.017
1933	122.832	24	3	0.025
1934		24	3	0.025
1935		10	3	0.025
1936		23	3	0.025
1937		16	4	0.032

FIEVRE TYPHOÏDE ET FIEVRES PARATYPHOÏDES

Statistique corrigée

(Ne sont pas compris dans ces chiffres les cas de maladie
et les décès des étrangers à la commune).

ANNÉE	POPULATION MUNICIPALE	MORBIDITÉ	MORTALITÉ	
		En chiffres absolus	En chiffres absolus	Proport. pour 1.000 habit.
1900	106.757	124	36	0.336
1901	110.416	66	17	0.154
1902		63	19	0.172
1903		298	55	0.498
1904		97	18	0.163
1905	112.559	73	13	0.118
1906		90	17	0.151
1907		74	15	0.133
1908		67	14	0.124
1909		72	11	0.097
1910		55	8	0.071

ANNÉE	POPULATION MUNICIPALE	MORBIDITÉ	MORTALITÉ	
		En chiffres absolus	En chiffres absolus	Proport. pour 1.000 habit.
1911	117.577	198	27	0.229
1912		218	25	0.213
1913		52	9	0.077
1914		76	28	0.239
1915		37	20	0.170
1916		19	5	0.042
1917		37	13	0.110
1918		43	13	0.110
1919		45	8	0.068
1920		32	7	0.058
1921	116.479	31	7	0.060
1922		18	3	0.026
1923		18	5	0.043
1924		17	2	0.017
1925		16	3	0.026
1926	116.967	5	1	0.008
1927		8	1	0.008
1928		15	3	0.026
1929		27	6	0.052
1930		22	4	0.036
1931	117.343	11	5	0.043
1932		20	2	0.018
1933		13	2	0.018
1934		16	»	»
1935		6	1	0.008
1936	117.854	14	»	»
1937		6	2	0.017

Dans notre étude statistique, nous n'avons tenu compte que des renseignements concernant la population municipale.

C'est, en effet, la seule partie de la population qui soit alimentée par les eaux de la Ville de Rouen. Il n'aurait pas été logique d'inclure dans les statistiques de morbidité et de

mortalité par fièvre typhoïde déclarée au Bureau d'hygiène des cas concernant des malades appartenant à d'autres agglomérations et qui sont soignés ou viennent mourir dans les hôpitaux de Rouen.

En comparant ces résultats à ceux de quelques villes françaises de plus de 100 habitants et de quelques villes étrangères qui se placent en tout premier plan au point de vue de l'hygiène urbaine, résultats fournis par les rapports des Renseignements Epidémiologiques et de Statistique de la Section d'hygiène du Secrétariat de la Société des Nations, nous arrivons à la conclusion suivante : que la Ville de Rouen doit être considérée comme une des villes les mieux placées au point de vue de l'endémie typhoïdique.

MORTALITE ANNUELLE PAR FIEVRE TYPHOIDE

dans quelques villes françaises de plus de 100.000 habitants
Proportion pour 100.000 habitants

	Années			
	1932	1933	1934	1935
Rouen	1.8	1.8	0.0	0.8
Paris	2.5	3.1	2.8	2.2
Marseille	20.5	17.0	13.2	12.6
Lyon	1.2	5.5	1.7	1.2
Bordeaux	13.3	11.1	8.5	9.6
Toulouse	14.4	14.5	13.0	8.6
Lille	3.0	0.5	0.5	1.0
Nantes	12.3	14.4	13.3	10.7
Strasbourg	1.6	0.0	0.5	0.5
Saint-Etienne	2.1	2.6	0.5	1.6
Le Havre	10.3	6.7	9.1	8.5
Toulon	21.9	24.1	24.8	17.9
Nancy	4.4	0.9	3.6	0.0
Reims	0.9	0.0	2.8	0.0

MORTALITE ANNUELLE
PAR FIEVRE TYPHOIDE

dans quelques capitales étrangères

Proportion pour 100.000 habitants

	Années			
	1932	1933	1934	1935
Berlin	0.5	0.6	0.6	0.5
Bruxelles	1.8	0.7	0.7	0.2
Copenhague	2.1	0.3	0.8	1.2
Londres	0.5	0.5	0.4	0.4
Madrid	4.6	4.0	2.5	2.7
Rome	9.4	10.4	6.5	48.3
Vienne	1.5	1.0	1.0	1.2

PROJETS

L'eau doit pouvoir être gaspillée et devrait être fournie gratuitement. La salubrité d'une ville est presque proportionnelle à la quantité d'eau qu'elle distribue.

La question de l'adduction de l'eau doit être une des plus grandes préoccupations des collectivités. Nous avons vu plus haut comment était actuellement assuré l'approvisionnement en eau de Rouen et son assainissement.

Il est hors de doute que 30.000 mètres cubes d'eau potable par jour, pour une population de 122.832 habitants (240 litres par habitant environ) ne peuvent être considérés que comme un minimum indispensable.

Les obligations qui résulteront dans l'avenir de la réalisation d'un réseau d'égouts conforme à la technique moderne d'assainissement et l'aménagement des nouveaux quartiers confirment la nécessité, pour la Ville de Rouen, de se préoccuper de l'augmentation du volume d'eau potable dont elle dispose.

La Municipalité rouennaise a envisagé en 1926 et étudie encore actuellement la captation et la dérivation, sur la rive gauche de la cité, de sources que la ville possède à Moulineaux, à 14 kilomètres de Rouen, et dont le débit est d'environ 13.000 mètres cubes par jour. L'étude de ce projet est, à notre avis, parfaitement inutile et sa réalisation serait une erreur.

La captation des eaux de sources, consacré par l'article 10 de la loi du 15 février 1902 sur la protection de la santé publique, loin de présenter un système idéal, constitue pour une ville le plus aléatoire des moyens d'alimentation.

Les expériences de Pasteur sur la pureté des eaux de sources ont été fort mal interprétées.

Il est actuellement bien établi que la plupart des sources sont très impures, en raison de la fissuration des couches superficielles qui font communiquer la surface du sol avec la nappe souterraine. Toute source provenant d'un terrain calcaire doit en général être considérée comme suspecte.

Il est inutile de développer ici des considérations hydrogéologiques ou de rappeler les mésaventures parisiennes de février 1904 (sources de l'Avre). Pour conclure, nous estimons que les dépenses occasionnées par la captation, l'amenée et la surveillance des eaux de Moulineaux n'auraient d'autre résultat que de risquer de faire absorber aux contribuables rouennais les bacilles typhiques provenant d'une région située à 14 kilomètres de la ville.

Un deuxième projet prévoit le pompage dans la nappe souterraine circulant sous la rive gauche de la Seine, sous le territoire de Sotteville, d'un volume d'eau de 10.000 à 12.000 mètres cubes par jour.

Plusieurs villes allemandes sont ainsi alimentées par les nappes profondes. Ce système serait préférable à l'adduction des eaux de Moulineaux, mais il a un inconvénient : on a pu constater assez souvent que l'eau potable à l'origine est devenue, à la suite de pompages intensifs, très ferrugineuse au point de n'être plus utilisable (plus de 0 m/m. 6 de fer par litre). Il faut alors déferriser l'eau. C'est là un inconvénient extrêmement sérieux de l'utilisation des nappes souterraines.

Il est très difficile de prévoir, au moment où est décidée la captation, si l'eau ne deviendra pas plus tard ferrugineuse.

Au lieu de construire des kilomètres d'aqueduc qui ont, en outre, l'inconvénient d'être facilement détruits en cas d'émeute ou de guerre, au lieu de risquer d'être obligé de procéder un jour à la déferrisation de l'eau qui pourrait être captée sur la rive gauche, nous estimons qu'il serait préférable de capter l'eau de la Seine en amont de Rouen et de l'épurer avant distribution. Ce système permettrait d'avoir de l'eau en quantité indéfinie.

Schématiquement, les opérations à prévoir seraient les suivantes :

- 1° Préfiltration et dégrossissage ;
- 2° Filtration ;
- 3° Purification par javellisation.

Il est incontestable que la Seine est considérablement souillée, même en aval de Rouen ; ces souillures pourraient, avec un plan d'assainissement régional, être diminuées dans des proportions notables et, par ailleurs, il est très bien établi que les fleuves s'épurent spontanément et très rapidement. Un fleuve ayant un débit suffisant revient assez rapidement à sa pureté primitive. En quelques kilomètres, parfois moins, l'eau s'est débarrassée, par colmatage dans le fond, de la plupart des substances en suspension et des microbes. L'oxygène, la lumière exercent aussi leur action sur les matières en dissolution.

Compte tenu de ces considérations, nous estimons que la captation et l'épuration de l'eau de Seine, en amont de Rouen, qui permettraient d'avoir de l'eau en quantité indéfinie, est la seule solution méritant d'être envisagée.

CONCLUSIONS

1° La stérilisation des eaux d'alimentation de la Ville de Rouen, pratiquée depuis 1915 par les services du Bureau d'Hygiène, a donné des résultats satisfaisants qui se sont traduits par une diminution impressionnante de la morbidité et même par la suppression, au cours de certaines années récentes, de la mortalité par fièvre typhoïde.

2° Le fonctionnement de la javellisation s'effectue actuellement dans des conditions satisfaisantes et la surveillance chimique et bactériologique ne peut donner lieu à aucune sorte de critique ;

3° Tout en reconnaissant l'importance des réalisations qui ont été effectuées pour assurer la valeur qualitative des eaux d'alimentation, il n'en reste pas moins évident qu'un sérieux effort doit être entrepris par la Ville de Rouen pour augmenter le volume des eaux alimentant l'agglomération rouennaise ;

4° Pour réaliser ce programme nous estimons que la captation et l'épuration des eaux de la Seine en amont de Rouen, qui permettraient d'avoir de l'eau en quantité indéfinie, est la seule solution méritant d'être retenue.

Cette conception, qui peut actuellement paraître un peu osée, serait, à notre avis, parfaitement possible avec un plan d'assainissement régional.

Le bénéfice à retirer d'une pareille réalisation permettrait de répondre d'une façon presque définitive aux besoins en eau de la ville, besoins qui, avec les progrès de la technique moderne de l'assainissement, ne cesseront d'augmenter dans l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

Rapports annuels du Bureau d'Hygiène de Rouen :

1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937.

Rapports épidémiologiques annuelles de la S. D. N. :
1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934.

Rapports de M. Saint-Paul, Ingénieur en Chef, Directeur des Travaux de la Ville de Rouen (1929-1936).

Rapports de M. Lechevallier, Directeur du Service des Eaux (1927-1936).

Rapports de M. le Docteur E. Perrier, Directeur du Bureau d'Hygiène (1929-1936).

